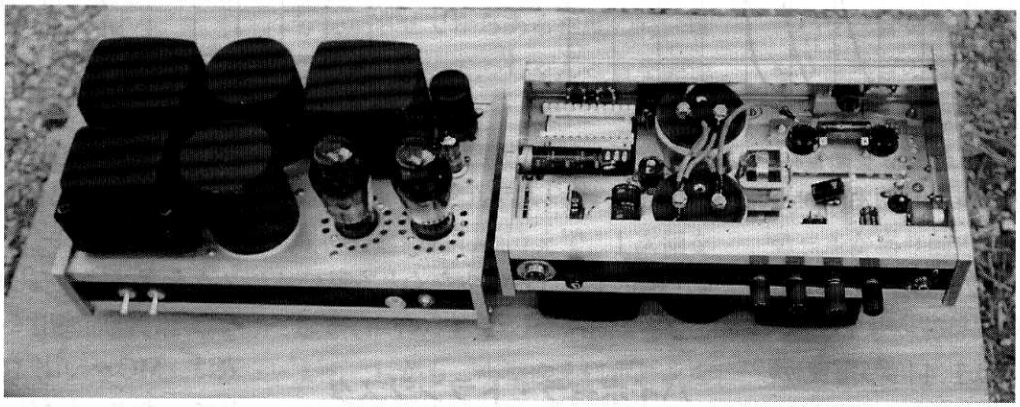
究極の眞空管パワー・アンプの製作

山本　勲

■序章■システム構成の基本的考えかた



●かつて製作した350 SRPPパワー・アンプ．回路は2段補成

永年のアンプ作りの過程で，良質のオーディオ・システム構築に必要な関連事項で参考になると思われる試作，検証などの経験談を以下に散文的に記します．

入門はチコンキ

私がオーディオに接したのは小学4～5年ころで，ビクターI-90が入門機ですから，ずいぶんと恵まれていました．父を戦役で失った終戦後のわが家は食うものも着るものもままならない時代でしたが，父の形見としてチコンキ／蓄音機だけは手放さずに残してくれた母には，まことに有り難い思いを持っています．若輩のころはこのチコンキのお陰でホーンの構造に接して，ホーン・システムへの関心が高まりました．

ラ技でたびたび拝見した加藤秀夫氏のイメージ・ホーンの理論，ラ技1960年9月号の高城重躬氏のハイパーボリック・ホーンの設計記事，参考書では坂本節登著『オーディオ工学』などで研鑽を積みました．ラ技の記事は理解しやすい内容ながら，探究面も徹底していて，ずいぶんと参考になりました．

チコンキの簡素な構造からは，私のあとあとのシンプル・イズ・ベストの精神も芽生えました．

電気式オーディオの入門は新制中学2年のころ．雑誌の広告で見つけたクリスタル・ピックアップをターンテーブル・ボードの空きスペースに取り付け，出力をラジオのオーディオ段につなぎこみ，音出しをしたのが電気式音響システムの始まりでした．

電通高校時代はよき同窓に恵まれ，われわれもOTLアンプに挑戦して暗中模索の製作や音出しをしたものです．

大阪・日本橋界隈ではミューズ，ブリランテ，福洋などのOTL用スピーカも数多く出回り，賑わっていました．ジャンク品店も軒を並べていたよき時代です．

あちらこちらではメーカーのデモが盛んに催されており，試聴巡りを重ねたもので，大阪音響のデモでは5m^{2}ほどの開口のホーンに度肝を抜かれました．ヤマハの無垢の木材をくりぬいたホーン・スピーカはなかなかよい音色で感服したものです．

この時代に見聞したホーン・スピーカの強烈なイメージが潜在意識にこじゃんと叩き込まれていて，のちのちの24 ton．重低音域2基，中低音域4基のコンクリート製ホーン・スピーカの設計製作の実現に生かされたもののようです．

魅力はOTLアンプ

日本橋に出向いた時は，6AS7G，6082，50L6などのジャンク品をあさり，OTLアンプ用真空管に流用したものです．

高城重躬氏のカソード・フォロア式OTLアンプ，ラ技のOTLアンプの記事は特に関心がありました．金井編集長時代の1959年に発刊された武末数馬氏著「OTLアンプの設計と製作」全書は早速に取り寄せて，ボロボロになるくらい読みあさり研鑽したものです．第9章「変形回路編」は特に関心が高く，未知の世界へ誘ってくれました．現在でも

いちばん拝読する参考書の一つです.

ラ技全書は¥460__..... 安かったなー！！

付録データ集Phillips社BX-998A受信機のSRPP出力段も，実に参考になりました．複巻き線型のチョーク・コイルを流用して試作しました．3極管SRPP出力段方式は，その後はBTLアンプへと発展して，現在も現役です.

通称“和尚さん”で有名だった乙部融朗氏の1959年4月，7月号BTL，CTL回路にもずいぶん関心をもち，一度は挑戦しましたが，何分にも回路は複雑の極みで，初心者にはなかなかの難関であり，このときばかりはBTLアンプはほど遠い夢の世界でした.

システムはシンプル・イズ・ベストで

システムの構築では，シンプル・イズ・ベストの考えから，まずはプロセスの短縮が高音質の近道と考え，入口はStaxのコンデンサ・ピックアップCP-15V，FMチューナ，45-45方式後は，Stax CPS-40E，東芝光電型ピック・アップC-100P，ルボックスのテープデッキA-77など，大出力のハードウェアを採用してプリアンプの排除に専念しました.

システムは入力切替のプリ・コントロール+チャネル・デバイダ+メイン・アンプの構成がほとんどでした.

一時期オルトフォンのMCカートリッジを試聴したく，フィリップスの業務用真空管7308をヘッド・アンプに採用したプリアンプを作り，音質などのチェックをしたこともありましたが，やはり大出力のハードには敵わず，このプリアンプは短命でした.

アンプ作りが昂じてきますと，電源部の品質が気がかりとなります.

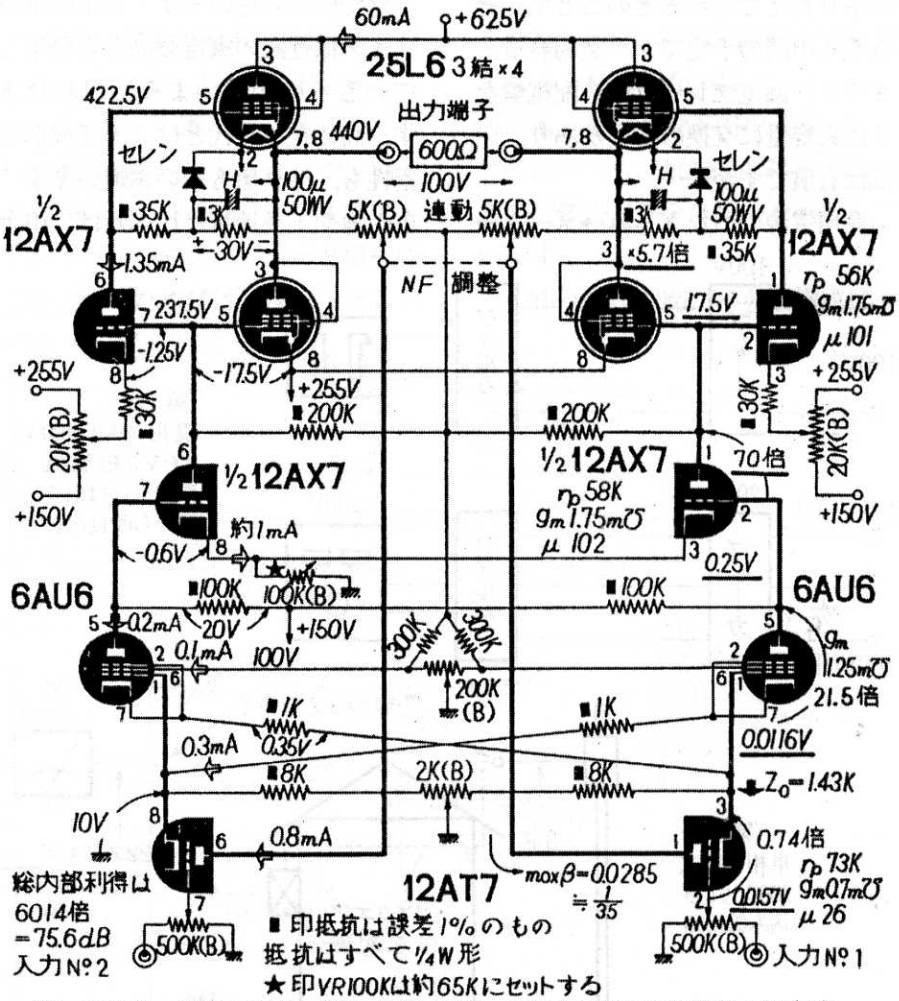
商用電源の配線が問題

商用電源は伝送ノイズもさることながら，家屋内外の配線が不充分です．多数のマニアのオーディオ・ルームとして設計された屋内配線をチェックしてみましたが，充分といえるものはまったくありませんでした．私はアンプの良否は一にも二にもまずは立ち上がりだと思っていますから，バスドラのキックに追随しないシステムでは，いくらノイズが少なくても，いくら美音を奏でてくれても，私流にはよいシステムとは申せません.

車載用12Vのバッテリーで駆動(+−で4基) TRアンプに対して，同じアンプの電源を消費電力の10倍近い電源トランスにつなぎかえたものとで比較したことがありました．音質はともかくも，立ち上がりは箸にも掛かりませんでした.

真空管アンプでも立ち上がりの実験をしました．2A3SRPPバランス・アンプでB電源を1.2KWの容量につなぎますと，追随性はびっくりするほど改善されました．それでもTR式のバッテリー方式にはとても敵いませんでした．唯一可能性のあった方法は単相200V商用電源を電源トランスレス方式として，倍電圧整流で大容量のケミコンを抱かせた代物でした.

音の立ち上がりを考慮する場合は，まずは商用電源の改善から手が



図の左半分の数字は直流の電位，電圧，電流．右半分は交流信号電圧と増巾度

●1959年7月号に発表された乙部氏「CTLアンプ」．挑戦はあきらめた！

ケミコンも総計2F/2.000.000μFも使いましたから，電源部だけで40kg以上もあります．これだけ手を入れますと，音はまことに静寂で，立ち上がりのよいものとなりました．

電源トランスレスのBTL

半導体アンプの進展でアンプリファイアは最早古語と化してしまいましたが，私の年代では懐かしい呼称で，いまでも多用したいくらいです．私のアンプ暦ではラジオのUZ-42シングルから一足飛びにOTLアンプに進み，マルチスピーカ&マルチアンプ方式に発展しました．

調整の簡易さと立ち上がりのよさでモノーラル形式が多かったため，大飯食いのOTLアンプ8基に手を焼いていたことも引き金となり，シングル・アンプや小規模のPPアンプ，SRPP出力段アンプなどを製作して，重低音域以上の帯域に使用しました．

最初に挑戦したのはロフチン&ホワイトのシングル直結アンプです．このアンプを徹底的に検証したうえで，山本式オリジナル・シングル直結アンプを設計して，小規模ながら商品化も図り，プリント基板やシャーシの調達，電源トランスの特注までやりました．

タムラは特注の一部仕様変更ごとに倍掛けでしたが，LUXは割安で請合ってくれましたから，特注電源トランスを筆頭にLUXが製品は倉庫に山積みされたこともありました．この簡素なシングル・オリジナル回路をPP回路にも流用，つぎには簡素なSRPP出力段回路にも応用して，遂には直結SRPPバランス・アンプに発展します．

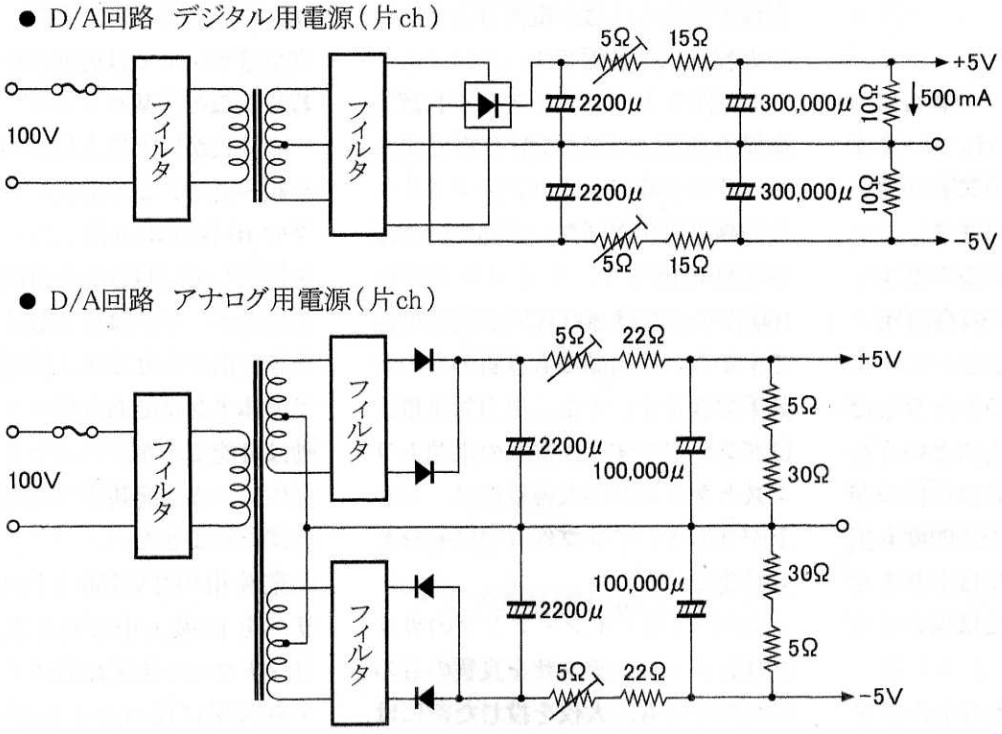
このバランス・アンプは永年愛用しましたが，まだまだ物足りず，各部を叩き上げて終局の真空管B電源トランスレスSRPP-BTLアンプへと発展しました．

PPアンプでは位相反転回路でずいぶん苦労をしました．PK分割，ミュラード，反転トランス式などいろいろと試作検証しましたが，いずれも問題点がありました．PPアンプをドライバ段と出力段の2段構成で仕上げるためには，反転トランス式が簡素で音質もそこそこですが，信号回路にトランスが2段挿入されるのはいかもいただけません．

私の改造CDプレーヤの出力インピーダンスは100Ω以下ですから，**第4図**の位相反転回路を永年使用しました．グリッド&カソード入力方式です．入力はカソード入力の電位だけ持ち上げられますから，入力にCが必要なことと，前置機器の出力インピーダンスが低いことを要しますが，前置アンプ付きの3段構成回路と比較すれば，雲泥の差でした．

その後バランス出力を備えたCDプレーヤが出回りました．初期のものはホット側とコールド側で音質の違いが大きく，ぜんぜんお呼びではありませんでしたが，高品質化の機器でDAC段からバランスで取り出されたものは，試聴では判別ができません．私は現在ではPPアンプの設計も，超簡素なSRPP-BTLアンプの設計でも，反転信号はすべて前置機器類のバランス出力を利用しています．

位相反転段回路が不要な構成は，



〈第3図〉
市販CDプレーヤの電源部を徹底的に改造．音質改善の効果はきわめて大だった

●1960年代に盛んに作った6082×3OTLアンプ．プリとチャネル・デバイダ，FMチューナも作った

た．まことに静粛で音色も抜群なシステムを構築できましたが，充放電のときは換気と火気には神経を磨り減らす思いでした．精神衛生上はまったくおもしろくありませんから，音楽鑑賞どころではありません！

直結SRPP出力段アンプを2基組み込み，BTLアンプ方式とすれば簡素なアンプでDC領域まで制動が可能です．

BTLアンプを成功させるためには電源回路の安定化が必須といわれて来ました．過去には複雑極まりない真空管式安定化電源も試みましたが，簡素なπ型フィルタの音質には勝てませんでした．私のSRPP-BTLアンプでは電源の安定化回路はいっさいありませんが，実用上は十分で，短所よりも長所のほうがはるかに越えています．

同一電源で駆動するBTLアンプでは，バランスが完全に取れている場合は電源電流の変動はまったく生じません．また，電源にノイズが重畳されていても，問題となる微小信号時はスピーカの両端は見かけ上は同電位ですから，スピーカへはノイズの流入はないと考えてもよいと思います．実際には完全無垢のBTLアンプは製作不可能ですから，理論どおりにはまいりませんが，それでも実用上は素敵なアンプが誕生します．

なお，モノーラル・アンプ2基を流用してBTLアンプを構築した場合はそれぞれのアンプの電源電流はつねに変動しますし，電源ノイズの打消しも得られませんから，注意を要します．

最近の機器では3端子型の電圧安定化素子が主導権を握っています．私はCDプレーヤを改造するとき3端子電圧安定化素子を徹底的に検証してみました．3端子素子はCD-903に搭載されているものをそのまま使い，比較用には**第3図**の低抵抗と大容量ケミコンで構成された電源でDAC回路を駆動しました．3端子素子の電源に比べれば相当に不安定かもしれませんが，出てくる音の素性はまったく別もので，いかにも棄て難いものでした．

最近の3端子電圧安定化素子はずいぶんと改善されているかも知れませんが，私にはまったく無用の長物です．

3端子電圧安定化素子を真空管アンプに流用して好結果を得た記事もしばしば拝見しますから，直結プリアンプ，直結メイン・アンプなどでドリフトでお困りの輩は検討されてはいかがでしょうか．

アンプ高品質化の条件

私の考える真空管アンプの高音質化の条件は以下のとおりです．

①回路はドライブ段と出力段の2段構成とする
②段間は結合コンデンサを取り除いた直結回路とする
③出力トランス，段間トランス，反転トランスなどを使用する場合はいずれかの1段とする
④できればOTL方式を採用し，BTL方式を最上とする
⑤回路は簡素で高品質が得られるSRPP方式を採用する
⑥NFBは基本的には用いない
⑦NFB 0 dBのアンプを成功させるためには多段増幅は禁物で，2段増幅とひずみの少ない出力管を採用する
⑧PPアンプ構成でも同じことで，シングル・アンプ同様に2段構成とする
⑨PPアンプ，BTLアンプでは前置機器類のバランス出力を利用して位相反転段を取り除く
⑩電源回路（特にB電源回路）の容量は一般的な値より数倍～10倍くらいのものにする
⑪出力段B電源だけでも電源トランスレス方式とする
⑫電源トランスレスでB電源などを組み立てる場合は，かならず単相200V3線式コンセント，単相100V20A用コンセントを設置することで，電撃ショック皆無のシステムを構築する